

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

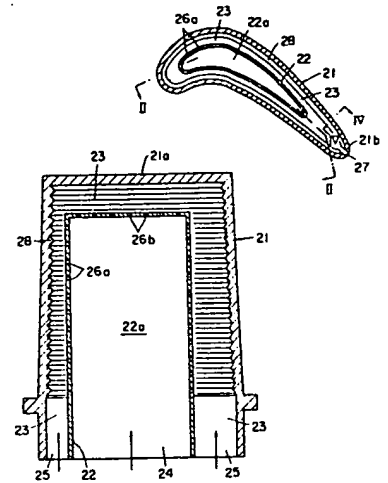
416-97R

(54) TURBINE BLADE

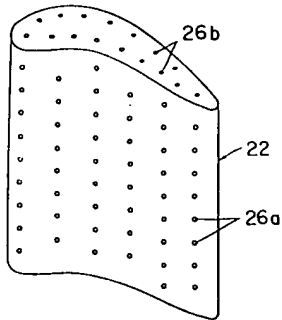
(11) 61-149503 (A) (43) 8.7.1986 (19) JP  
 (21) Appl. No. 59-272308 (22) 24.12.1984  
 (71) TOSHIBA CORP (72) HIDEO IWASAKI  
 (51) Int. Cl. F01D5/18

**PURPOSE:** To enhance the cooling efficiency of a turbine blade, by jetting a cooling agent, etc. from a cylinder fitted into a blade body and having a plurality of holes, into a cooling fluid passage formed between the blade body and the cylinder, and by forming the inner wall surface of the blade body as a liquid drop trapping member.

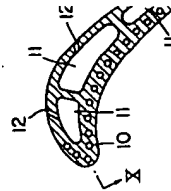
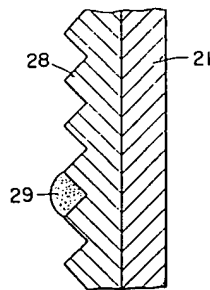
**CONSTITUTION:** A liquid cooling agent fed from a liquid cooling inlet port 24 into a liquid cooling agent passage 22a is jetted through a plurality of holes 26a, 26b formed in the side wall and top wall of an inner cylinder, into a cooling air passage 23. At this time a part of the cooling agent flushes and it turned into steam while the remaining part of the cooling agent is turned into liquid drops and is stuck on a wick structure 28 or small protrusions. Meanwhile, cooling air flows into a cooling air inlet port 25, and after flowing through the cooling air passage 23, flows out from a blow-out port 27 in the trailing edge section of the turbine blade 21. Further, when cooling air flows through a cooling air passage 23, the above-mentioned liquid drops are evaporated. Accordingly, a large cooling effect may be obtained.



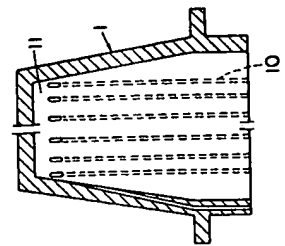
第 3 図



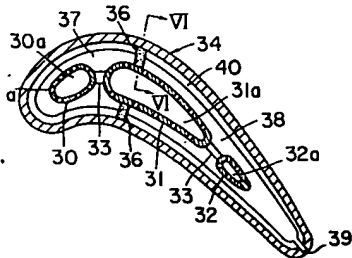
第 4 図



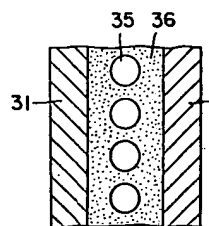
第 10 図



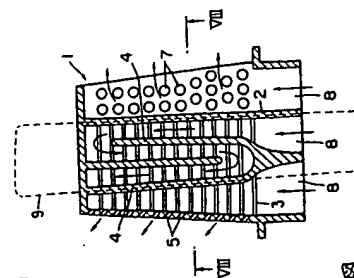
第 5 図



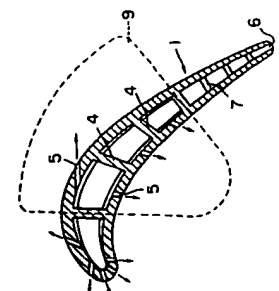
第 6 図



第 7 図



第 8 図



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-149503

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)7月8日

F 01 D 5/18

7910-3G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 タービン翼

⑮ 特 願 昭59-272308

⑯ 出 願 昭59(1984)12月24日

⑰ 発 明 者 岩 崎 秀 夫 川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内  
⑱ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地  
⑲ 代 理 人 弁理士 佐藤 一雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称 タービン翼

2. 特許請求の範囲

1. 内部に冷却流路を有する中空のタービン翼において、壁面に多数の孔を穿設した1以上の筒体を翼体内に内挿し、この筒体と上記翼体の内壁との間に冷却空気流路を形成し、液体冷却剤または気液2相冷却剤を上記筒体内から上記冷却空気流路へ吹出すと共に上記翼体の内壁面を液滴保持体としたことを特徴とするタービン翼。

2. 上記液滴保持体はウィック構造体であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のタービン翼。

3. 上記液滴保持体は多数の小突起体からなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のタービン翼。

3. 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

本発明はタービン翼に係り、特に高温にさらされるガスタービン第1段に使用するのに適したタービン翼に関する。

(発明の技術的背景とその問題点)

ガスタービンの熱効率を上昇させるには、タービン入口における燃焼ガス温度を上昇させるのが最も有効である。

しかしながら、現用の耐熱合金では高温のタービン運転状態において発生する熱応力、高温酸化、ホットコロージョン等に耐える能力が十分でなく、入口ガス温度を高めるにも限度がある。そのため、入口ガス温度をできるだけ上昇させる手段として、種々のタービン冷却翼が提案されている。

第7図および第8図は、代表的な空気冷却タービン翼を示すもので、タービン翼1の内部は、隔壁2によって前縁側と後縁側とに区切られている。前縁側の翼内部には多数のフィン3、バッフル4および空気吹出し用孔5が設けられている。後縁

られた液体冷却剤は、内筒側壁および頂壁に穿設された多数の孔26a、26bからそれぞれ冷却空気流路23へ吹出される。このとき、液体冷却剤の一部はフラッシュして蒸気となり、残部は液滴となって第4図に示すように液滴29がウィック構造体28または小突起に付着する。一方、冷却空気は、冷却空気流入口25から流入し、冷却空気流路23を流れ、翼後縁部の吹出し口27から翼外へ流出する。この冷却空気温度は、高温ガスタービンで一般に数百度あるので、冷却空気が冷却空気流路23を流れる際、ウィック構造体28または小突起に付着した液滴29を蒸発させる。翼体内壁がウィック構造体であれば、内筒の孔から噴出してウィック構造体に付着した液滴は、毛細管現象により翼体内壁に均一に分布するので、内壁から均一に蒸発する。このウィック構造体は、本実施例ではコード方向に延びる構造となっているが、翼スパン方向に延びる構造であってもよく、また両者を組合せた構造としてもよい。また、内筒より噴出させる冷却剤は、液体のみでなく適度

の液滴を含んだ気液2相冷却剤であってもよい。

第5図および第6図は、他の実施例を示すもので、この実施例では内筒が前縁部・中央部・後縁部の3個の内筒30、31、32から構成され、それぞれ内部に冷却剤流路30a、31a、32aを、側壁と頂壁とに冷却剤吹出し用孔を備えている。これらの内筒30、31、32は、支持板33により連結され、翼体34内に支持されている。また、中央部内筒31と翼体34内壁との間の冷却空気流路は第6図に示すように少くとも1個以上の孔35を設けた仕切板36で前縁側37と後縁側38とに仕切られている。本実施例では、この仕切板36を設けたので、冷却空気を前縁側の冷却空気流路37に供給すれば、冷却空気は、仕切板36に設けた孔35を通過し後縁側の冷却空気流路38に至り、冷却孔39から翼外へ流出する。この例で内筒と翼体内壁により一種の冷却空気ダクトを形成し、より少量の冷却空気で大きな冷却作用を行うことができる。なお、ウィック構造体40を翼体内壁に設けてあるのは前述の実

施例と同様である。

#### (発明の効果)

上述の説明から明らかなように、本発明によれば、冷却空気流路にウィック構造体または突起体を設け、この冷却空気流路へ液体冷却剤または気液2相冷却剤を吹出すようにしたから、冷却空気が冷却空気流路を流れる際に、ウィック構造体または突起体に付着した液滴を蒸発させるので、大きな冷却効果を得ることができる。また、翼体内壁をウィック構造体にすれば液滴は毛細管現象により翼体内壁に均一に分布するので、翼面全体にわたり、より均一に冷却することができる。しかも、加工が容易である。さらに、冷却空気流路内に仕切板を設ければ、より少量の空気で大きな冷却効果を得ることができる。したがって、タービン入口ガス温度を上昇させることができ、熱効率の向上を図ることとができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

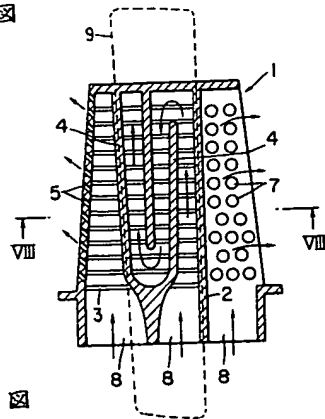
第1図は本発明によるタービン翼の一実施例を

示す横断面図、第2図は第1図のII-II線の沿う縦断面図、第3図は内筒の斜視図、第4図は第1図のIV-IV線に沿う部分拡大横断面図、第5図は本発明の他の実施例を示す横断面図、第6図は第5図のVI-VI線に沿う部分拡大縦断面図、第7図は従来の空冷翼の例を示す縦断面図、第8図は第7図のVII-VII線に沿う横断面図、第9図は従来の空気および水を併用した冷却翼の例を示す横断面図、第10図は第9図のX-X線に沿う縦断面図である。

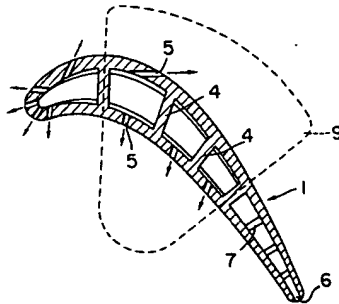
21、34…タービン翼、22、30、31、32…内筒、23、37、38…冷却空気流路、22a、30a、31a、32a…液体冷却剤流路、26a、26b…孔、28…ウィック構造体、35…孔、36…仕切板。

出願人代理人 猪 股 清

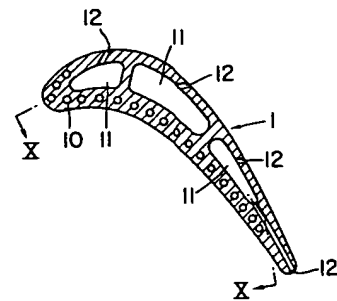
第7図



第8図



第9図



第10図

